



PCT/FR 99/01314

E.J.U. #5

## B R E V E T D ' I N V E N T I O N

REC'D 30 JUN 1999
INPI PCT

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

09/701730

009770015730

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 18 JUIN 1999

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS Cédex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04  
Télécopie : 01 42 93 59 30

THIS PAGE BLANK (USPTO)

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

Confirmation d'un dépôt par télécopie ☒

Cet imprimé est à remplir à l'encre noire en lettres capitales

Réserve à l'INPI

DATE DE REMISE DES PIÈCES - 3 JUIN 1998  
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL 98 07255 -  
DÉPARTEMENT DE DÉPÔT MA  
DATE DE DÉPÔT 03 JUIN 1998

1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE  
À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE

RENAUD-GOUY Conseil  
Le Tetra I  
5, rue Charles Duchesne  
13851 Aix-en-Provence Cedex 3

n° du pouvoir permanent F01017 références du correspondant 04 42 24 41 39  
date

2 DEMANDE Nature du titre de propriété industrielle

☒ brevet d'invention ☐ demande divisionnaire  
☐ certificat d'utilité ☐ transformation d'une demande de brevet européen

☐ demande initiale  
☐ brevet d'invention

☐ certificat d'utilité n°

date

Établissement du rapport de recherche

☐ différé ☒ immédiat

Le demandeur, personne physique, requiert le paiement échelonné de la redevance

☐ oui ☒ non

Titre de l'invention (200 caractères maximum)

TRANSMISSION DE PAQUETS CODÉS SANS IDENTIFICATION DU CODE EMPLOYÉ

3 DEMANDEUR (S) n° SIREN 3.8.9.5.1.6.7.4.1 code APE-NAF 3.2.2.P

Nom et prénoms (souligner le nom patronymique) ou dénomination

NORTEL MATRA CELLULAR

Forme juridique

Société en comman-  
dite par actions  
dite

Nationalité (s)

Française

Adresse (s) complète (s)

1, place des Frères Montgolfier  
78 042 Guyancourt Cedex

Pays

FRANCE

En cas d'insuffisance de place, poursuivre sur papier libre

4 INVENTEUR (S) Les inventeurs sont les demandeurs

☐ oui

☒ non

Si la réponse est non, fournir une désignation séparée

5 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES

☐ requise pour la 1ère fois

☐

requise antérieurement au dépôt ; joindre copie de la décision d'admission

6 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE

pays d'origine

numéro

date de dépôt

nature de la demande

7 DIVISIONS antérieures à la présente demande n°

date

n°

date

8 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE  
(nom et qualité du signataire - n° d'inscription)

T. RENAUD-GOUY  
CPI n° 96-1207

SIGNATURE DU PRÉPOSÉ À LA RÉCEPTION

A. Mulet  
MA

SIGNATURE APRÈS ENREGISTREMENT DE LA DEMANDE À L'INPI

## DESIGNATION DE L'INVENTEUR

N° d'enregistrement national : 98 07 255

Titre de l'invention :

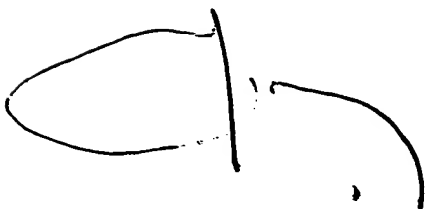
TRANSMISSION DE PAQUETS CODES SANS IDENTIFICATION  
DU CODE EMPLOYE

Le soussigné **RENAUD-GOUD** Conseil désigne en tant qu'inventeur (s) :

- GABIN Frédéric  
55, avenue de la Dhuis  
93170 Bagnolet
- GOSNE Stéphane  
38, rue Tresboit  
92300 Levallois Perret
- GRUET Christophe  
15, allée de la Mare L'Oiseau  
91190 Gif sur Yvette
- NAVARRO William  
3, rue Rolland Garros  
78140 Vélizy
- THIERION Philippe  
2, rue Oscar Roty  
75015 Paris

Date et signature du mandataire :

le 3 juin 1998



T.RENAUD-GOUD  
(C.P.I. n° 96-1207)

Transmission de paquets codés sans identification du code  
employé

La présente invention concerne une méthode de transmission de paquets numériques ayant fait l'objet d'un codage de transmission, méthode selon laquelle la nature du codage employé n'est pas transmise.

Le domaine de l'invention est donc celui des transmissions numériques au moyen de paquets susceptibles d'avoir subis des codages différents appartenant cependant tous à un ensemble de codages disponibles. Ainsi, lorsqu'un émetteur emploie un codage de transmission pour produire un paquet à partir d'un message, il importe que le récepteur auquel est destiné ce paquet sache identifier ce codage de transmission pour sélectionner les moyens de décodage appropriés qui permettront de recouvrer le message. Bien que d'application très large, ce domaine sera présenté en référence aux systèmes numériques cellulaires de radiocommunications de type GSM. Ces systèmes ont en effet l'avantage d'être largement répandus et l'appui d'un exemple concret permettra de clarifier l'exposé de l'invention.

Selon la pratique courante dans la téléphonie numérique, un signal de parole analogique est numérisé en échantillons de 13 bits au rythme de 8 kHz, soit un débit de 104 kilobits par seconde. Le GSM prévoit actuellement trois types de codage source pour réduire le débit de ce signal numérique. Le codage plein débit, le codage plein débit amélioré et le codage demi-débit, produisant un signal respectivement à 13, 12,2 et 5,6 kilobits par seconde à partir du signal précédent.

Suite au codage source qui a pour objet de compresser la parole, le signal subit un codage de canal pour le protéger des aléas de la transmission radioélectrique.

En considérant l'association du codage source et du codage canal comme un codage unique, le codage de transmission, le signal résultant présente un débit de 22,8

kilobits par seconde dans le cas du plein débit et de 11,4 dans le cas du demi-débit.

Il s'agit là de l'état de l'art mais il est déjà prévu que les systèmes futurs utiliseront de nombreux  
5 codages de transmission, ces codages pouvant être modifiés en cours de communication selon la qualité de la liaison radio. Les messages ayant une longueur fixe, on prévoit généralement, pour minimiser la complexité technique, que les différents codages produisent des paquets de même  
10 longueur. Ainsi, la somme des débits du codage source et du codage canal est constante. Lorsque le canal de transmission est de bonne qualité on peut adopter un codage canal de débit relativement faible pour privilégier le codage source, tandis que dans le cas contraire, il est  
15 préférable d'utiliser un codage canal plus robuste au détriment du codage source. Naturellement, les conditions de propagation peuvent évoluer en cours de communication, si bien qu'elles peuvent nécessiter un changement de codage.

20 Il convient donc d'indiquer au récepteur la nature du codage qui a été employé pour un paquet donné.

La solution immédiate consiste à réserver, au sein du paquet, des positions ou bits de mode pour assurer cette fonction. Dans ce cas, le récepteur commence par détecter  
25 ces bits de mode pour déterminer les moyens de décodage adaptés au codage de transmission qui a été appliqué par l'émetteur.

Il va sans dire que ces bits de mode doivent eux aussi subir un codage particulier, codage de mode, destiné  
30 à assurer leur protection lors de la transmission. Le codage de mode, contrairement aux codages de transmission, doit être unique de sorte que le récepteur puisse identifier sans ambiguïté le codage de transmission utilisé. Les bits de mode doivent donc être codés  
35 indépendamment du contenu utile du message qui lui, est soumis au codage de transmission. Ce codage de mode est bien sûr prévu pour les conditions de transmission les plus

sévères et il est courant d'utiliser dans ce cas un code convolutif.

En matière de rappel, un tel code produit pour un bit donné, un nombre N de polynômes de degré K. Classiquement, on note  $1/N$  le taux et K la longueur de contrainte du code. En indexant un bit par sa position dans le message, un polynôme P associé au bit  $b_i$ , est défini par les coefficients  $a_j$ , et se présente sous la forme de la somme suivante modulo 2 :

$$P = a_0 b_i + a_1 b_{i-1} + a_2 b_{i-2} + \dots + a_{K-1} b_{i-K+1} \quad [2]$$

Il est couramment admis que pour obtenir un décodage satisfaisant, la longueur minimale du mot codé doit être égale à cinq fois le produit de la longueur de contrainte par l'inverse du taux de codage. Il s'ensuit que pour un taux  $1/3$  et pour une longueur de contrainte égale à 5, valeurs typiques appropriées, la taille minimale du mot codé est de 75 bits. On s'aperçoit que si l'on prévoit 4 codes de transmission, information qui se traduit par deux bits pour le mot, il faut utiliser 75 bits du paquet pour transmettre cette information dans les meilleures conditions.

Si l'on définit l'efficacité de transmission comme le rapport du nombre de bits supportant l'information à transmettre au nombre de bits transmis, il apparaît que cette efficacité est loin d'être optimale.

La présente invention a ainsi pour objet une méthode de transmission de paquets codés qui ne pénalise pas l'efficacité de transmission.

Selon l'invention, un équipement de réception est prévu pour recevoir un paquet numérique ayant fait l'objet d'un codage de transmission sélectionné parmi une pluralité de codages possibles, comportant des moyens de décodage pour décoder ce paquet selon le codage de transmission, et cet équipement comprend aussi, d'une part, pour chacun des codages possibles un décodeur recevant une partie du paquet pour produire la fiabilité du décodage associé, et d'autre part des moyens pour identifier les moyens de décodage

comme ceux qui correspondent au décodeur ayant produit la meilleure fiabilité.

L'invention vise également un équipement d'émission prévu pour transmettre une suite de messages codés au moyen  
5 de paquets, le dernier message de cette suite étant soumis à un codage identifié dans un ensemble de codages possibles et différent du codage appliqué au premier message de la suite, ces paquets comportant d'une part une section utile pour recevoir des données et d'autre part des bits de  
10 garde, cet équipement comprenant des moyens pour agencer chacun de ces messages codés dans la totalité de la section utile du paquet correspondant.

Généralement, les codages possibles font partie d'un ensemble ordonné plus large de codages disponibles.

15 En ce cas, le premier paquet d'une transmission est affecté d'un codage disponible prédéterminé.

De plus, les codages possibles sont le codage disponible qui suit, celui qui est identique à, et celui qui précède le codage du paquet précédent.

20 Avantageusement, les codages possibles sont des codages convolutifs chacun affecté d'un schéma de codage distinct.

Il est alors souhaitable que les schémas de codage se distinguent par le taux de codage.

25 En outre, lorsque l'équipement est destiné à la réception, si les codages possibles sont au nombre de trois, l'identification des moyens de décodage peut se réaliser au moyen de deux taux de codage.

L'invention apparaîtra maintenant avec plus de  
30 détails dans le cadre de la description qui suit de modes de réalisation donnés à titre d'exemple en référence aux figures annexées qui représentent :

- la figure 1, le schéma d'un récepteur permettant la mise en oeuvre de l'invention, et
- 35 - la figure 2, le schéma d'un émetteur permettant la mise en oeuvre de l'invention.



Selon l'invention, le mode qui indique le codage de transmission auquel a été soumis un paquet n'est pas transmis par l'émetteur.

Dans l'exemple de réalisation qui suit, quatre  
5 codages de transmission sont disponibles qui sont chacun repérés par un mode 1, 2, 3 et 4. Chaque codage de transmission présente un débit global de 22,8 kilobits par seconde (kbps) et associe un codage source et un codage canal ; on donne l'exemple numérique suivant :

- 10 - mode 1 : source = 12,2 kbps - canal = 10,6 kbps
- mode 2 : source = 9,2 kbps - canal = 13,6 kbps
- mode 3 : source = 7,8 kbps - canal = 15,0 kbps
- mode 4 : source = 6,5 kbps - canal = 16,3 kbps

La sélection du mode se fait en fonction du rapport  
15 signal à bruit estimé de la liaison entre l'émetteur et le récepteur. Ce rapport résulte donc de mesures faites au niveau du récepteur et qui sont répercutées à l'émetteur de sorte que celui-ci sélectionne le codage de transmission approprié. Les mesures de rapport signal à bruit font  
20 partie de l'état de l'art si bien qu'elles ne seront pas plus détaillées.

En reprenant les données précédentes, l'émetteur sélectionne l'un des modes en fonction du rapport signal à bruit C/I estimé comme suit :

- 25 - mode 1 : C/I > 13 dB
- mode 2 : 10 dB < C/I < 13 dB
- mode 3 : 7 dB < C/I < 10 dB
- mode 4 : C/I < 7 dB

Par ailleurs, suite au codage source appliqué sur un  
30 mot source donné, les codages canal convolutifs des différents modes produisent des paquets qui ont les caractéristiques suivantes :

- mode 1 : 318 bits en taux 1/2 suivis de 138 bits en taux 2/3
- mode 2 : 222 bits en taux 1/3 suivis de 234 bits en taux 1/2
- 35 - mode 3 : 384 bits en taux 1/3 suivis de 72 bits en taux 1/2
- mode 4 : 324 bits en taux 1/3 suivis de 132 bits en taux 1/4

Le récepteur est prévu pour décoder selon l'un quelconque des modes au moyen de l'algorithme de Viterbi. Cet algorithme produit, pour un mot analysé, un mot décodé ainsi qu'une métrique. Cette métrique indique la distance  
5 entre le mot analysé et un mot de référence qui, soumis à cet algorithme, produit le même mot décodé. Cette métrique est donc une mesure de la fiabilité du décodage.

L'algorithme de détection au maximum de vraisemblance procède selon un schéma de codage entièrement spécifié, à  
10 savoir notamment le taux du code, les polynômes employés et la position dans le paquet des différents bits codés. Il calcule pour différentes suites de bits possibles les métriques qu'elles présentent par rapport au mot analysé pour retenir finalement la suite de bits affectée de la  
15 métrique la plus élevée.

Ainsi, lorsque cet algorithme opère selon un schéma de codage qui ne correspond pas au codage employé pour le mot analysé, les différentes suites de bits présenteront des métriques sensiblement voisines. Si par contre le  
20 schéma de codage retenu est adapté au mot analysé, une suite de bits particulière présentera une métrique beaucoup plus élevée que les autres, et il s'agit donc de la suite solution.

On précisera que l'écart entre la métrique minimale  
25 et la métrique maximale sera d'autant plus faible que les paramètres de codage et ceux du décodage seront fortement décorrélés.

Il convient donc de sélectionner les codages canal des différents modes de manière qu'il présente une  
30 corrélation la plus faible possible. A cet égard, plusieurs dispositions peuvent être retenues.

En premier lieu, on peut prévoir une inversion complète des bits d'un paquet, par exemple dans les modes 2 et 3.

35 En second lieu, il est préférable de retenir des polynômes distincts pour chacun des modes et de les ordonner différemment.

En troisième lieu, il est recommandable d'adopter des taux de codage différents, dans la mesure du possible.

Le récepteur va donc mettre à profit les disparités des différents codages canal pour détecter le codage de transmission employé dans un paquet reçu. A cet effet, il va tenter de décoder ce paquet selon chacun des codages canal pour retenir celui qui présente la plus forte métrique en sortie.

On remarquera d'abord qu'il n'est pas nécessaire de décoder la totalité du paquet selon les quatre codes possibles pour obtenir une détection satisfaisante. Il suffit en effet de procéder sur une partie significative du paquet, la première partie par exemple.

On remarquera ensuite que l'on peut limiter le nombre des codes possibles dans un paquet par rapport aux quatre codes disponibles. A titre d'exemple, un paquet reçu ne peut être affecté que du mode qui précède, du même mode ou du mode qui suit celui du paquet précédent : un paquet de mode 4 pourra être suivi d'un paquet de mode 3 ou 4, et un paquet de mode 2 pourra être suivi d'un paquet de mode 1, 2 ou 3. On prévoit de plus que le premier paquet reçu est obligatoirement de mode 4 afin qu'il n'y ait pas d'ambiguïté au début de la transmission.

En référence à la figure 1, le récepteur sera présenté maintenant de manière plus précise. Ce récepteur comprend un circuit de troncature TRONC qui reçoit un paquet B pour en conserver une partie S, les 138 premiers bits dans le cas présent. Le récepteur conserve en mémoire le mode de codage Pr du paquet précédent.

Il comprend un premier décodeur DEC1 qui décode la partie S du paquet selon le mode (Pr-1) pour produire la métrique correspondante Met(Pr-1).

Il comprend un deuxième décodeur DEC2 qui décode la partie S du paquet selon le mode Pr pour produire la métrique correspondante Met(Pr).

Il comprend de plus un troisième décodeur DEC3 qui décode cette partie S selon le mode (Pr+1) pour produire la métrique associée Met(Pr+1).

On notera ici que lorsque Pr vaut 1 le premier  
5 décodeur DEC1 est inutile et on peut dans ce cas forcer Met(Pr-1) à zéro. De même, si Pr vaut 4 le troisième décodeur DEC3 ne présente pas d'intérêt et sa métrique de sortie Met(Pr+1) est également rendue nulle.

D'autre part, l'homme du métier remarquera que les  
10 trois décodeurs présentés ici comme des entités distinctes pourraient très bien être réalisés au moyen d'un seul processeur prévu pour le traitement de l'algorithme de Viterbi, ce processeur étant paramétré selon le mode (Pr-1), Pr ou (Pr+1) pour assurer les fonctions respectives du  
15 premier DEC1, second DEC2 ou troisième DEC3 décodeur.

Le récepteur comprend de plus un circuit de comparaison COMP qui recherche le mode gagnant m ayant produit la plus forte métrique :

$$\text{Met}(m) = \text{Max}[\text{Met}(\text{Pr}-1), \text{Met}(\text{Pr}), \text{Met}(\text{Pr}+1)]$$

20 A titre de précaution, il peut s'avérer judicieux dans la recherche du mode gagnant m de s'assurer que celui-ci a produit une métrique nettement plus forte, deux fois par exemple, que la métrique la plus faible. Si tel n'est pas le cas, il est raisonnable de déclarer que le mode  
25 gagnant m vaut le mode précédent Pr. En tout état de cause, s'il n'est pas possible de départager aisément les trois décodeurs, il est fort probable que le paquet concerné soit inexploitable.

Ce récepteur comprend naturellement des moyens de  
30 décodage MD qui reçoivent la totalité du paquet B pour produire un mot décodé par application de l'algorithme de Viterbi paramétré selon le mode gagnant m.

Là encore ces moyens de décodage ne sont pas nécessairement réalisés avec un circuit indépendant.  
35 Avantageusement, on pourra réutiliser le processeur éventuellement destiné à remplacer les trois décodeurs.

De plus, ces moyens de décodage pourront se limiter à décoder la partie du paquet qui ne l'a pas déjà été par le décodeur ayant produit la plus forte métrique.

Le principe général du récepteur étant révélé, on  
5 décrira maintenant des aménagements à ce principe qui prennent en compte la spécificité des codes mentionnés plus haut.

On s'aperçoit aisément que les trois décodeurs peuvent être remplacés par deux modules effectuant un  
10 décodage de Viterbi sur 72 bits, le premier selon un taux  $1/3$  produisant une métrique  $M3$  et le second selon un taux  $1/2$  produisant une métrique  $M2$ .

De même, le circuit de comparaison COMP peut être simplifié pour établir maintenant une valeur de  
15 différenciation  $F$  signifiant laquelle des deux métriques  $M2$ ,  $M3$  l'emporte. Par exemple, en notant  $p$  un coefficient de pondération prédéterminé, cette valeur de différenciation  $F$  prend les valeurs suivantes :

- si  $M3 - p.M2 \geq 0$ , alors  $F = 3$
- 20 - si  $M3 - p.M2 < 0$ , alors  $F = 2$

Ainsi, lorsque le mode précédent  $Pr$  vaut 4, il suffit d'analyser les 72 premiers bits du paquet avec les deux modules. Si la valeur de différenciation  $F$  vaut 3 le mode gagnant  $m$  est le mode 4 tandis que si cette valeur est  
25 égale à 2, le mode gagnant est le mode 3.

Lorsque le mode précédent  $Pr$  vaut 3, on charge à nouveau les deux modules avec les 72 premiers bits du paquet. Si la valeur de différenciation  $F$  vaut 3, le mode gagnant  $m$  est le seul possible qui présente le taux  $1/3$ ,  
30 c'est-à-dire le mode 4. Si par contre la valeur de différenciation est égale à 2, on charge maintenant les deux modules avec les 72 bits suivants du paquet. Si la nouvelle valeur de différenciation  $F$  vaut 3, le mode gagnant  $m$  est le mode 3 tandis que dans le cas contraire,  
35 c'est le mode 2 qui est gagnant.

Lorsque le mode précédent  $Pr$  vaut 2, on prend en compte les 72 bits qui suivent le 138<sup>ème</sup> bit de paquet. Si

la valeur de différenciation F vaut 3, le mode gagnant m est le seul possible qui présente un taux  $1/3$ , c'est-à-dire le mode 3. Si par contre la valeur de différenciation est égale à 2, on charge maintenant les deux modules avec les  
5 72 bits qui suivent le 234<sup>ème</sup> bit du paquet. Si la nouvelle valeur de différenciation vaut 3, le mode gagnant m est le mode 2 et dans le cas contraire, c'est le mode 1 qui est gagnant.

Pour terminer, lorsque le mode précédent Pr vaut 1,  
10 les deux modules sont chargés avec les 72 bits qui suivent le 234<sup>ème</sup> bit de paquet. Si la valeur de différenciation F vaut 3, le mode gagnant est le mode 2 tandis que dans le cas contraire, c'est le mode 1 qui est gagnant.

Il apparaît ainsi que l'invention peut être mise en  
15 oeuvre de bien des manières différentes qu'il n'est pas possible de répertorier exhaustivement. Le point important est de rechercher sur une ou plusieurs parties du paquet celui des modes qui donne la meilleure fiabilité au décodage, ceci par exemple au moyen de la métrique  
20 correspondante.

Les différents modes se distinguent ici par les taux de codage qui diffèrent selon la position du bit dans le paquet. On peut également envisager de différencier les modes par les polynômes de codage qui leur sont attribués.  
25 On peut aussi jouer sur la position des bits codés dans le paquet. En résumé, il convient que les différents modes présentent un schéma de codage distinct, qu'il s'agisse du taux de codage, de la nature des polynômes ou bien de la position des bits codés.

En outre, l'invention s'applique quel que soit le  
30 type des codages utilisés et ne se limite pas aux codes convolutifs. Il importe seulement de pouvoir distinguer à la réception, avec une bonne fiabilité, la nature du codage d'un paquet reçu en recherchant celui des codes possibles  
35 dont il est le plus probablement dérivé.

L'invention concerne par ailleurs un émetteur prévu pour émettre des paquets à destination du récepteur.

Cet émetteur a l'avantage d'être simplifié puisqu'il ne transmet pas la nature du codage de transmission utilisé pour le paquet.

Il convient ici de rappeler qu'un paquet résulte du  
5 codage de la succession d'une section de tête, d'une section utile, et d'une section de queue. En effet, l'utilisation d'un code convolutif de longueur de contrainte  $K$  impose l'utilisation de  $(K-1)$  bits de garde dans la section de tête et du même nombre de bits garde  
10 dans la section de queue. Les bits de garde encadrent donc la section utile.

Cette section utile correspond à la partie exploitable, étant entendu que les bits de garde ne peuvent servir à transmettre de l'information. Les bits de garde  
15 qui sont prédéterminés sont utilisés uniquement lors du décodage.

Selon l'invention, la totalité de la section utile peut être employée pour transmettre les données qui font l'objet de la transmission entre l'émetteur et le  
20 récepteur. La nature du codage de transmission ne figure pas dans la section utile, même lorsque le codage a changé par rapport au paquet précédent.

En référence à la figure 2, l'émetteur comprend donc un circuit de commande CC qui reçoit la nature  $N$  du codage  
25 à appliquer sur le message  $W$  qu'il convient d'acheminer au moyen du prochain paquet. Il comprend également un organe de codage COD qui reçoit ce message  $W$  pour le coder en fonction des paramètres de codage  $P_a$  fournis par le circuit de commande CC. En l'occurrence, le circuit de commande CC  
30 produit le schéma de codage en fonction du codage canal requis.

L'émetteur comprend de plus un registre  $U$  qui correspond à la section utile du paquet. Ce registre est chargé en totalité avec le message codé  $MC$  issu de l'organe  
35 de codage COD.

Les autres composants de l'émetteur ne seront pas plus détaillés car ils appartiennent à l'état de l'art.

L'implémentation de l'invention telle qu'exposée ci-dessus ne représente bien sûr qu'un exemple. L'homme du métier dispose de nombreuses possibilités pour mettre en oeuvre l'invention différemment, ne serait-ce qu'en  
5 remplaçant un moyen par un moyen équivalent.



## REVENDECATIONS

- 1) Equipement de réception prévu pour recevoir un paquet numérique (B) ayant fait l'objet d'un codage de transmission sélectionné parmi une pluralité de codages  
5 possibles, comportant des moyens de décodage (MD) pour décoder ledit paquet (B) selon ledit codage de transmission, caractérisé en ce qu'il comprend, pour chacun desdits codages possibles, un décodeur (DEC1, DEC2, DEC3) recevant une partie dudit paquet pour produire la fiabilité  
10 du décodage associé, et en ce qu'il comprend de plus des moyens (COMP) pour identifier lesdits moyens de décodage (MD) comme ceux qui correspondent au décodeur ayant produit la meilleure fiabilité.
- 2) Equipement d'émission prévu pour transmettre une suite  
15 de messages codés au moyen de paquets, le dernier message (W) de cette suite étant soumis à un codage identifié dans un ensemble de codages possibles et différent du codage appliqué au premier message de la suite, ces paquets comportant d'une part une section utile (U) pour recevoir  
20 des données et d'autre part des bits de garde, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (CC) pour agencer chacun desdits messages codés (MC) dans la totalité de la section utile (U) du paquet correspondant.
- 3) Equipement selon l'une quelconque des revendications 1  
25 ou 2, caractérisé en ce que lesdits codages possibles font partie d'un ensemble ordonné plus large de codages disponibles.
- 4) Equipement selon la revendication 3, caractérisé en ce que le premier paquet d'une transmission est affecté d'un  
30 codage disponible prédéterminé.
- 5) Récepteur selon la revendication 4, caractérisé en ce que lesdits codages possibles sont le codage disponible qui suit ( $Pr + 1$ ), celui qui est identique à ( $Pr$ ), et celui qui précède ( $Pr - 1$ ) le codage du paquet précédent ( $Pr$ ).
- 35 6) Equipement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdits codages

possibles sont des codages convolutifs chacun affecté d'un schéma de codage distinct.

7) Equipement selon la revendication 6, caractérisé en ce que lesdits schémas de codage se distinguent par le taux de  
5 codage.

8) Equipement selon la revendication 7 caractérisé en ce que, destiné à la réception, lesdits codages possibles étant au nombre de trois, l'identification desdits moyens de décodage (MD) se réalise au moyen de deux taux de  
10 codage.

FIG. 1

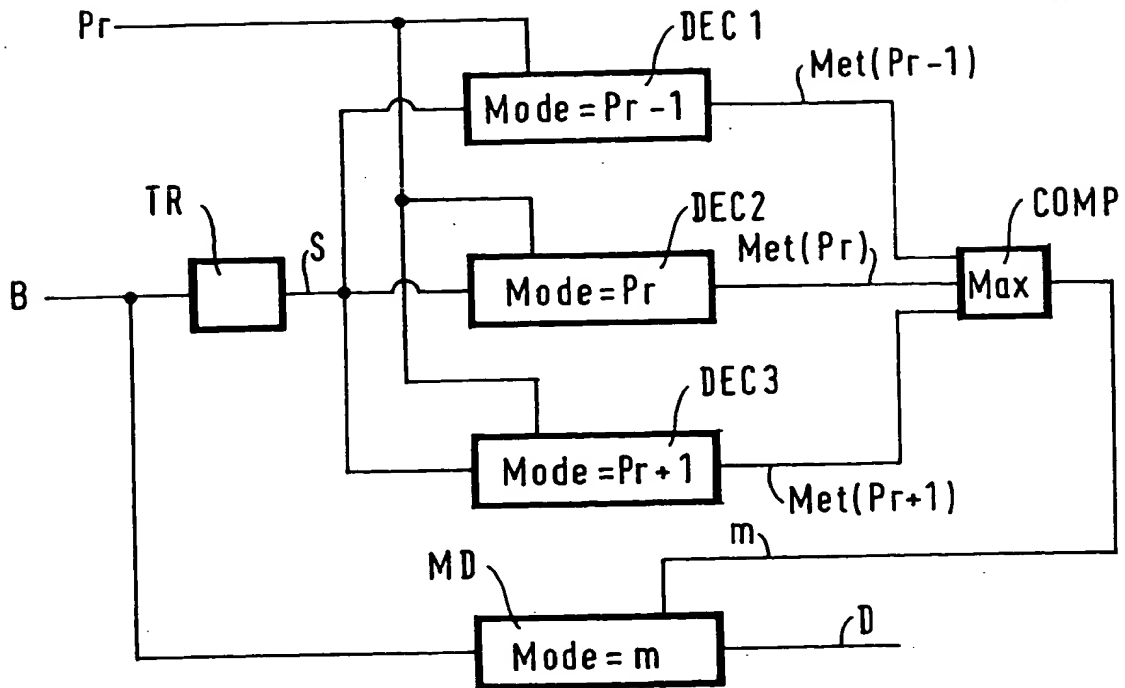
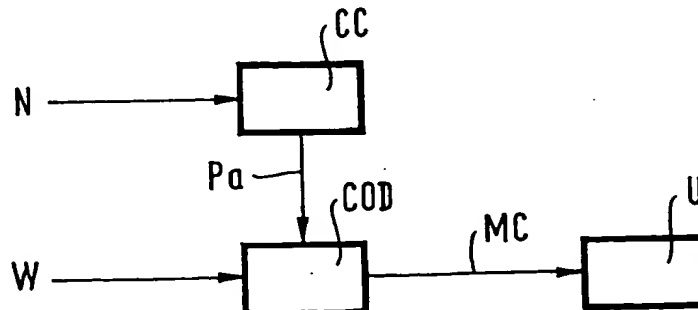


FIG. 2



**REVENDEICATIONS**

- 1) Equipement de réception prévu pour recevoir un paquet numérique (B) ayant fait l'objet d'un codage de transmission sélectionné parmi une pluralité de codages disponibles, comportant des moyens de décodage (MD) pour 5 décoder ledit paquet (B) selon ledit codage de transmission, caractérisé en ce que, ledit codage de transmission appartenant à un ensemble réduit de codages possibles, il comprend pour chacun desdits codages possibles un décodeur (DEC1, DEC2, DEC3) recevant une 10 partie dudit paquet pour produire la fiabilité du décodage associé, et il comprend de plus des moyens (COMP) pour identifier lesdits moyens de décodage (MD) comme ceux qui correspondent au décodeur ayant produit la meilleure 15 fiabilité.
- 2) Equipement d'émission prévu pour transmettre une suite de messages codés au moyen de paquets, le dernier message (W) de cette suite étant soumis à un codage identifié dans un ensemble de codages disponibles et différent du codage 20 appliqué au premier message de la suite, ces paquets comportant d'une part une section utile (U) pour recevoir des données et d'autre part des bits de garde, cet équipement comprenant des moyens (CC) pour agencer chacun desdits messages codés (MC) dans la totalité de la section 25 utile (U) du paquet correspondant, caractérisé en ce que le codage appliqué audit dernier message appartient à un ensemble réduit de codages possibles.
- 3) Equipement selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le premier paquet d'une 30 transmission est affecté d'un codage disponible prédéterminé.
- 4) Equipement selon la revendication 3, caractérisé en ce que lesdits codages possibles sont le codage disponible qui suit ( $Pr + 1$ ), celui qui est identique à ( $Pr$ ), et celui qui 35 précède ( $Pr - 1$ ) le codage du paquet précédent ( $Pr$ ).
- 5) Equipement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdits codages

possibles sont des codages convolutifs chacun affecté d'un schéma de codage distinct.

6) Equipement selon la revendication 5, caractérisé en ce que lesdits schémas de codage se distinguent par le taux de  
5 codage.

7) Equipement selon la revendication 6 caractérisé en ce que, destiné à la réception, lesdits codages possibles étant au nombre de trois, l'identification desdits moyens de décodage (MD) se réalise au moyen de deux taux de  
10 codage.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**